

УДК 624.072.014.2

М. Підгурський, В. Слободян

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО – ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ БАЛОК З ПЕРФОРОВАНИМИ СТІНКАМИ

Перфоровані балки – це полегшені металеві конструкції, здатні витримувати значні навантаження. Вони виготовляються у процесі розрізання прокатного двотавра по зигзагоподібних лініях (залежно від виду перфорації), з наступним їх зварюванням. Кругла перфорація (рис.1) є сучасною версією традиційної шестикутної (рис.2). Двотаври з перфорованою стінкою забезпечують 20 – 30 % економії металу в порівнянні з прокатними двотаврами, і є дешевшими на 10 – 18 %.

У даному дослідженні розглядали шарнірно закріплені балки прольотом 12 м з рівномірно розподіленим навантаженням $q = 50 \text{ кН/м}$. Моделювання проводилось в програмному комплексі SolidWorks, а розрахунки в Ansys Workbench методом скінчених елементів, з розміром елементів сітки 40 мм.

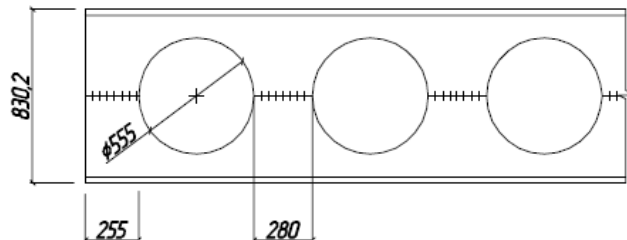


Рисунок 1. Перфорована балки з круглими отворами.

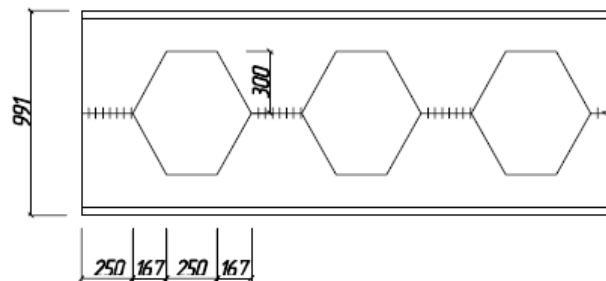


Рисунок 2. Перфорована балки з шестикутними отворами.

Перфоровані балки виготовлені з низьколегованої сталі 09Г2С за сучасною безвідходною технологією, відповідно з якою для круглих отворів є дві лінії різання, для шестикутних – одна. Початковим профілем для балки з круглими отворами є двотавр №60Б2, а при шестикутних отворах – двотавр №70Б1. Кількість отворів для першого варіанту $n=14$ з загальною площею отворів $S=33244,75 \text{ см}^2$, для другого – $n=14$ з $S=35009,52 \text{ см}^2$.

Максимальні нормальні напруження для балки з круглими отворами склали $\sigma_{\max} = 278,5 \text{ МПа}$, для шестикутних – $\sigma_{\max} = 267,1 \text{ МПа}$. Максимальний прогин для балки з круглими отворами становив $\delta_{\max}=44,7 \text{ мм}$, для шестикутних – $\delta_{\max}=28,6 \text{ мм}$. Отже напруження в обох варіантах є приблизно однаковими, а максимальні прогини балок не перевищують гранично допустимих $\delta_{\max} \leq [\delta]=48 \text{ мм}$.

Таким чином, перевага при застосуванні перфорованих балок з круглими отворами у порівнянні з шестикутними полягає у зменшенні металосмості на 10 – 12%, при практично однакових міцнісних і допустимих жорсткісних характеристиках.